

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-167710

(43)Date of publication of application : 15.06.1992

(51)Int.Cl.

H03H 3/08
H03H 9/145

(21)Application number : 02-294103

(71)Applicant : YAMANOUCHI KAZUHIKO

(22)Date of filing : 30.10.1990

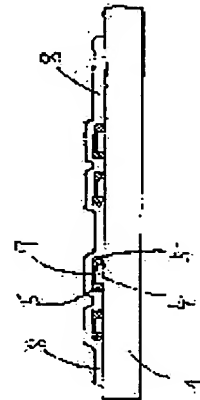
(72)Inventor : YAMANOUCHI KAZUHIKO

(54) MANUFACTURE OF INTERDIGITAL ELECTRODE SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT TRANSDUCER AND ELECTRONIC FUNCTION ELEMENT USING ANODIC OXIDATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the loss by adopting the structure with a narrow gap obtained through the separation of electrodes with a dielectric film obtained by anodic oxidation or oxidation of a metal.

CONSTITUTION: A dielectric film 5 is obtained by processing a conductive film 4 not covered by a resist and entered from its end under the resist into a dielectric material by anodic oxidation or metal oxidation or the like. The conductive film 4 to a depth not covered by the resist or entered from its end under the resist is processed into a dielectric film 7 by anodic oxidation or metal oxidation and a conductive film 8 is obtained by adhering the conductive film to the conductive film 4. Then the conductive films 4, 8 obtained by removing the resist are separated by the dielectric films 5, 7 with a narrow width to form a minute gap in which extraction electrodes 9, 8 are connected. Thus, the resistance loss is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-167710

⑬ Int. Cl.⁵

H 03 H 3/08
9/145

識別記号

庁内整理番号

Z

7259-5J
7259-5J

⑭ 公開 平成4年(1992)6月15日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 陽極酸化を用いたすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子の作製法

⑯ 特 願 平2-294103

⑰ 出 願 平2(1990)10月30日

⑱ 発 明 者 山之内 和彦 宮城県仙台市太白区松が丘37-13

⑲ 出 願 人 山之内 和彦 宮城県仙台市太白区松が丘37-13

明 細 書

1. 発明の名称

陽極酸化を用いたすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子の作製法

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁性の基板或は圧電性の基板或は圧電性薄膜をもつ基板或は半絶縁性の基板或いは半導体基板1上に導電性膜2を付着させる第1の工程と、レジストを塗布し、フォトリソによる露光或いは電子ビーム露光などによりレジストを露光・現像して第1の電極用のレジスト膜3を得る第2の工程と、導電性膜をほぼレジストの幅或いはやや狭い幅にエッチングにより除去して電極4を得る第3の工程と、レジストに被われていない部分及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の導電性膜4を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜5を得る第4の工程と、フォトリソ露光或いは電子ビーム露光などにより最初のレジストの一部を露光・現像して第2の取り出し電極用の窓6を得る第5の工程と、レジスト

に被われていない部分のある深さまで及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の導電性膜4を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜7を得る第6の工程と、導電性膜を付着させる導電性膜8を得る第7の工程とレジストを除去して得られる導電性膜4と導電性膜8との間が幅の狭い誘電体膜5と誘電体膜7で分離され、かつ取り出し電極9と電極8とが接続された構造の微小ギャップをもつすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子。

(2) 絶縁性の基板或は圧電性の基板或は圧電性薄膜をもつ基板或は半絶縁性の基板或いは半導体基板1上に導電性膜2を付着させる第1の工程と、レジストを塗布し、フォトリソによる露光或いは電子ビーム露光などにより第1の電極用のレジストを露光・現像してレジスト膜3を得る第2の工程と、導電性膜をほぼレジストの幅或いはやや狭い幅にエッチングにより除去して電極4を得る第3の工程と、レジストに被われていない部分及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の

導電性膜 4 を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜 5 を得る第 4 の工程と、導電性膜を付着させる導電性膜 10 を得る第 9 の工程と、レジストに被われていない部分のある深さまで及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の導電性膜 10 を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜 11 を得る第 10 の工程と、レジストを除去する第 11 の工程と、レジストを塗布し、フォトリソ露光或いは電子ビーム露光などによりレジストの一部を露光・現像して第 2 の取り出し電極用の窓 12 を得る第 12 の工程と、導電性膜 13 を付着させる第 13 の工程とレジストを除去して得られる導電性膜 4 と導電性膜 10 との間が幅の狭い誘電体膜 5 と誘電体膜 11 で分離され、かつ取り出し電極 13 と電極 10 とが接続された構造の微小ギャップをもつすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子。

(3) 特許請求の範囲第 1 項及び第 2 項において、第 4 の工程を省略する方法により得られる微小ギャップをもつすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子。

- 3 -

ドスペース比が 1 : 1 のものが基本動作で最も超周波を励振するのに作製しやすい方法である。また、従来の電極は、マスクパターンのポジ部が電極、ネガ部がギャップ或いは逆にネガ部が電極、ポジ部がギャップのいずれかの方法を利用してすだれ状電極が作製されている。また、電子ビーム直接露光などの場合も同様にビーム照射部が電極部、照射されなかった部分がギャップ或いは逆の方法で作製されている。そのため、基本波動作でマスクパターンの線幅とギャップは最も広い線幅の得られる $\lambda/4$ (λ : 弾性表面波の動作中心周波数での波長) に近いものが用いられている。従って、マスクパターンの線幅は基本波動作でほぼ $\lambda/4$ である。

電極間のギャップを作製する方法として従来のレジストのポジ部或いはネガ部を用いないで作製する方法として、陽極酸化法が既に考案されている。また、陽極酸化電源に接続した導電体膜の表面からある深さ迄が誘電体化されるのに対し、接続されなかった導電体膜が変化しないことを用い

(4) 特許請求の範囲第 1 項及び第 2 項及び第 3 項において、陽極酸化法として、多孔質構造の膜を得る陽極酸化法、無孔質の膜を得る陽極酸化法、及び最初に多孔質構造の誘電体膜を作製し、その後無孔質膜を作製する 2 段階の陽極酸化法を用いたすだれ状電極及び電子機能素子であって、レジストの露光後の構造が、オーバーハング構造となる作製法も含まれるすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子の作製法。

2. 発明の詳細な説明

本発明は、電極間を陽極酸化、金属の酸化などにより得られる誘電体膜で分離した構造のギャップの狭い構造、及び多層電極配線法を用いたすだれ状電極電極弾性表面波変換器、及び電子機能素子の作製法に関する。圧電基板上に設けたすだれ状電極弾性表面波変換器は、電極幅と電極間のギャップ即ちラインアンドスペース比が 1 : 1 のものが一般的である。また、超周波帯でのすだれ状電極のマスクパターンの作製ではラインアン

- 4 -

た多層電極配線法が、考案されているが、本発明は、陽極酸化により電極間を分離する方法と最初の電極の一部のある深さまでを陽極酸化して誘電体化した後、外の部分の電極と取り出し電極を付着させる方法、及びレジストの下導電性電極の端部を陽極酸化する方法とその後に付着させた導電性膜を陽極酸化によりその表面からある深さまでを陽極酸化した後、マスクを用いて取り出し電極を付着させる構造の電極間を分離と取り出し電極をもつすだれ状電極弾性表面波変換器、及びその陽極酸化法の陽極酸化液として、硫酸液などの酸性の液を用いて多孔質膜を得る方法、中性の液を用いて無孔質の膜を得る方法、及び最初に硫酸液などを用いて、多孔質性の陽極酸化誘電体膜を作製した後、次にエチレングリコール・四ほう酸アンモニウム飽和液などを用いて、無孔質膜の陽極酸化誘電体膜を作製する方法によって、高性能の弾性表面波変換器及び電子機能素子の作製法に関するものである。

第 1 図のように、絶縁性の基板或は圧電性の基

- 5 -

- 6 -

板或は圧電性薄膜をもつ基板或は半絶縁性の基板或いは半導体基板1上に導電性膜2を付着させる第1の工程と、レジストを塗布し、フォトリソによる露光或いは電子ビーム露光などによりレジストを露光・現像して第1の電極用のレジスト膜3を得る第2の工程と、導電性膜をほぼレジストの幅或いはやや狭い幅にエッチングにより除去して電極4を得る第3の工程と、レジストに被われていない部分及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の導電性膜4を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜5を得る第4の工程と、フォトリソ露光或いは電子ビーム露光などにより最初のレジストの一部を露光・現像して第2の取り出し電極用の窓6を得る第5の工程と、レジストに被われていない部分のある深さまで及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の導電性膜4を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜7を得る第6の工程と、導電性膜を付着させる導電性膜8を得る第7の工程とレジストを除去して得られる導電性膜

4と導電性膜8との間が幅の狭い誘電体膜5と誘電体膜7で分離され、かつ取り出し電極9と電極8とが接続された構造の微小ギャップをもつすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子を作製することにより高性能機能素子が得られる。

第2図のように、絶縁性の基板或は圧電性の基板或は圧電性薄膜をもつ基板或は半絶縁性の基板或いは半導体基板1上に導電性膜2を付着させる第1の工程と、レジストを塗布し、フォトリソによる露光或いは電子ビーム露光などにより第1の電極用のレジストを露光・現像してレジスト膜3を得る第2の工程と、導電性膜をほぼレジストの幅或いはやや狭い幅にエッチングにより除去して電極4を得る第3の工程と、レジストに被われていない部分及びレジストの下その端部から入り込んだ部分の導電性膜4を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜5を得る第4の工程と、導電性膜を付着させる導電性膜10を得る第9の工程と、レジストに被われていない部分のある深さまで及びレジストの下その端部

- 7 -

から入り込んだ部分の導電性膜10を陽極酸化、金属の酸化などにより、誘電体化して誘電体膜11を得る第10の工程と、レジストを除去する第11の工程と、レジストを塗布し、フォトリソ露光或いは電子ビーム露光などによりレジストの一部を露光・現像して第2の取り出し電極用の窓12を得る第12の工程と、導電性膜13を付着させる第13の工程とレジストを除去して得られる導電性膜4と導電性膜10との間が幅の狭い誘電体膜5と誘電体膜11で分離され、かつ取り出し電極13と電極10とが接続された構造の微小ギャップをもつすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子を作製することにより、高性能機能素子が得られる。

また、特許請求の範囲第1項及び第2項において、第4の工程を省略する方法により得られる微小ギャップをもつすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子の作製法も本特許に含まれる。

また、特許請求の範囲第1項及び第2項及び第3項において、陽極酸化法として、多孔質構造の

- 8 -

膜を得る陽極酸化法、無孔質の膜を得る陽極酸化法、及び最初に多孔質構造の誘電体膜を作製し、その後無孔質膜を作製する2段階の陽極酸化法を用いたすだれ状電極及び電子機能素子であって、レジストの露光後の構造が、オーバーハング構造となる作製法も含まれるすだれ状電極弾性表面波変換器及び電子機能素子の作製法も本特許に含まれるものとする。

以上の本特許の方法により、作製法の例として示した第1図のようなグループ型一方向性すだれ状電極(GUDT)を用いた低損失弾性表面波フィルタを得ることができる。また、作製法の例として示した第2図のような集積型の弾性表面波変換器(IIDT)を用いた低損失フィルタを得ることができる。このような作製法を用いた構造とすることにより、従来はGUDT及びIIDTなどでは、ミャンダーライン構造のアース電極を必要としたのに対し、最短距離のアース電極で接続することができるので、抵抗損失を小さくすることができる。更に、IIDT構造では、同一線幅の

- 9 -

- 10 -

マスクパターンで2倍の周波数のフィルタを得ることができる。

陽極酸化誘電体膜の耐圧の実験結果、誘電体膜厚が、 $0.05\mu\text{m}$ の場合、多孔質膜では、15V、無孔質膜では、30Vが得られている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、圧電体基板或いは半導体機能基板上に設けられたすだれ状電極変換器或いは電子機能素子の作製法として、レジストの下の端の部分の導電性膜を陽極酸化、或いは金属の酸化などを用いて、誘電体化することにより、微小ギャップを得る方法、及び2度のレジストの露光・現像と陽極酸化により得られるすだれ状電極変換器或いは電子機能素子の平面図(a)とその過程を示す断面図A-A'の断面図(b)、(c)である。

1. …基板、2. …最初に付着させた導電性膜、3. …レジスト、4. …エッチング後の導電性膜、5. …陽極酸化によって得られた誘電体膜、6. …取り出し電極用の窓、7. …陽極酸化によって

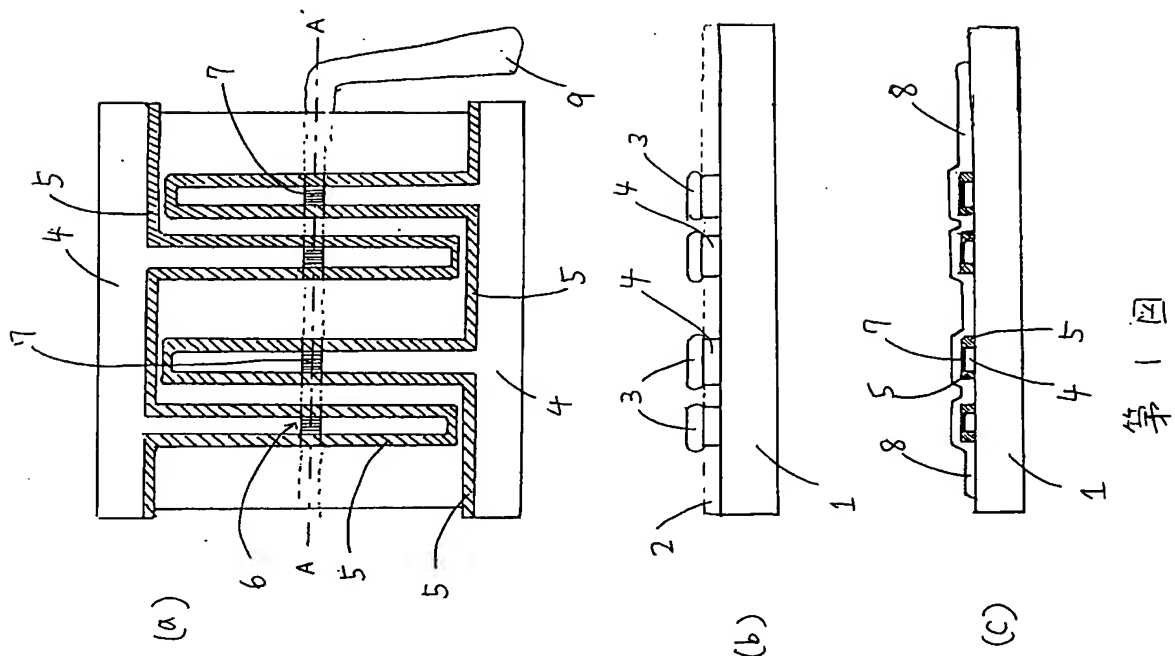
得られた誘電体膜、8. …2回めに付着させた導電性膜、9. …取り出し電極、

第2図は、陽極酸化によって得られるすだれ状電極変換器及び電子機能素子の平面図(a)、及びC-C'の断面図(b)、(c)である。

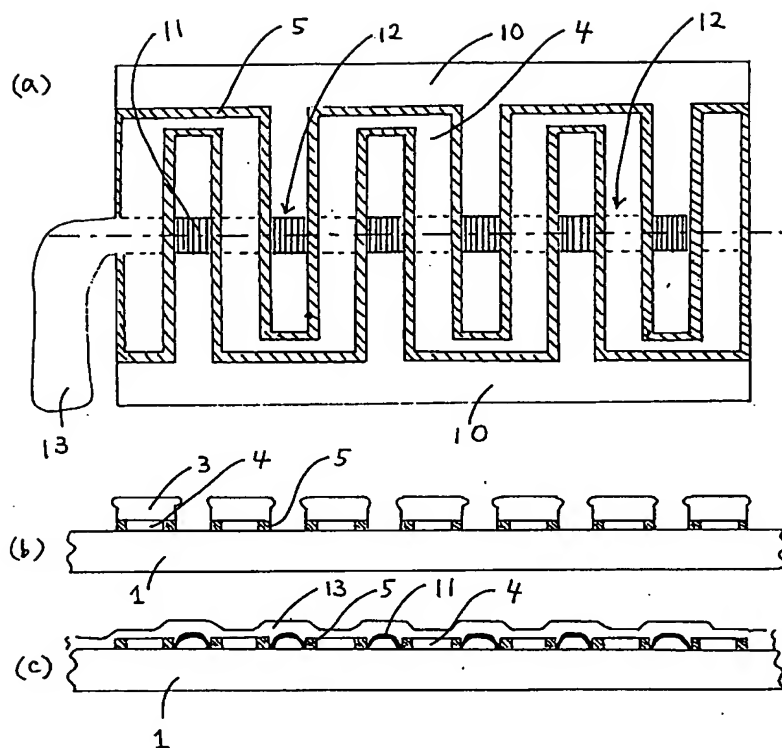
10. …2回めに付着させた導電性膜、11. …陽極酸化によって得られた誘電体膜、12. …取り出し電極用の窓、13. …取り出し電極。

特許出願人

山之内 和彦



第1図



第 2 図